

PAT-NO: JP407144403A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07144403 A
TITLE: LASER DRYING DEVICE FOR PRINTING
PUBN-DATE: June 6, 1995

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
NISHITANI, YOSHIHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
RYOBI LTD N/A

APPL-NO: JP05319001
APPL-DATE: November 25, 1993

INT-CL (IPC): B41F023/04

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a laser drying device for printing which can dry ink on a printing matter uniformly over its whole surface.

CONSTITUTION: A rotary polygon mirror 3 is disposed on the path of laser beam from a laser emission device 1 with its rotating shaft 3a inclined. The laser beam emitting by the rotary polygon mirror 3 irradiates the printing surface of a printing matter 6 and dries the ink on the printing surface. A $f\&\theta$ lens 4 is provided between the rotary polygon mirror 3 and the matter 6 to be printed. The $f\&\theta$ lens 4 corrects the path of laser beam reflected by the rotary polygon mirror 3 so that laser beam may scan with a constant velocity linear motion on the printing surface. It is thus possible to keep the irradiating time of laser beam per unit area on the printing surface constant, providing uniform drying degree.

COPYRIGHT: (C) 1995, JPO

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザー発射装置と、該レーザー発射装置より発射されるレーザー光を偏向するための偏向手段を備え、該偏向手段により偏向されたレーザー光が走行する印刷物の印刷面を照射する印刷用レーザー乾燥装置において、

該偏向手段と印刷物との間に走査補正光学手段を介在させて、該走査補正光学手段により、該偏向手段で偏向されたレーザー光の軌跡を補正して、レーザー光が印刷面上を等速直線運動で走査できるようにしたことを特徴とする印刷用レーザー乾燥装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、印刷物のインキ乾燥装置、より詳しくは、印刷用レーザー乾燥装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、赤外線や熱風、火炎等により、走行している印刷物上のインキを乾燥するインキ乾燥装置が知られていた。このようなインキ乾燥装置は、いずれも熱伝導で印刷物を加熱しインキを乾燥する構造であるため、エネルギーロスが大きく、従って、走行速度の速い印刷物のインキを乾燥するには大きなエネルギーが必要となり、また、装置が大型化するという問題があった。さらに、ガス焰を使用する場合は、紙の上の紙粉が燃焼しタール状となって排気ダクト内に蓄積され、火災の危険もあった。

【0003】そこで、特許出願公告平成3年第54053号公報は、レーザー光を印刷物に照射しこれを加熱することにより、少ないエネルギーで高速のインキ乾燥を可能とする印刷用レーザー乾燥装置を提案している。

【0004】図6に、この印刷用レーザー乾燥装置を示す。この印刷用レーザー乾燥装置では、レーザー光発射装置、たとえば、炭酸ガスレーザー光発射装置1が、レーザー光束2を発射する。このレーザー光束2を遮る位置には、回転多面鏡（ポリゴンミラー）3が設けられている。回転多面鏡3の回転軸3aは、レーザー光2の発射軌跡に対して傾斜されており、上記レーザー光を反射して屈折するようになっている。上記反射屈折されたレーザー光の光束2を遮る位置には、印刷物案内装置5が配置されている。この印刷物案内装置5が連続状印刷物6を走行案内する走行路を形成している。

【0005】上記構成において、レーザー光発射装置1よりレーザー光を発射すると、レーザー光は多面鏡に反射して屈折され、印刷物案内装置5に案内されて、ここを走行する印刷物6上に照射される。このとき、回転多面鏡3は回転しているため、多面鏡の各面にて反射したレーザー光は、図7に示すように、最大振れ角 $2\theta_{max}$ で円弧状に振られ、印刷物6の幅方向に直線的に走査される。回転多面鏡3と印刷物6との距離は、最大振れ角 $2\theta_{max}$ に対して得られる印刷物6上の走査長がその幅

2

Wに合うように選択されている。したがって、レーザー光は印刷物6の全幅にわたり走査される。印刷物6の走行に従って、レーザー光は、印刷物6の全面に照射されることになり、もって、印刷物6が加熱されインキの乾燥が行われる。

【0006】なお、回転多面鏡3をレーザー光の軌跡に対して傾斜させているので、鏡面上のレーザー光のパワー密度を低くし多面鏡の温度上昇を抑制することができる。このため、複雑な冷却装置が不要となり装置全体がコンパクトになっている。また、印刷物6の走行路の上下には、印刷物を通過したレーザー光を順次反射する上下反射鏡8a、8b、8c・・・が、印刷物の走行方向上流側に複数個設けられており、印刷物の予備加熱を行う。さらに、印刷物案内装置5の左右両側には、印刷物6の走行路をはさんで対向する側面反射鏡7a、7bが設けられている。レーザー光が回転多面鏡3の稜線部分で反射され2分される場合には、反射光は前記最大振れ角より大きい角度で反射され、印刷物の幅方向からはずれてしまう。そこで、側面反射鏡7a、7bにより、このレーザー光を捉えて印刷物に導き、レーザー光漏洩による危険を防止している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の印刷用レーザー乾燥装置においては、印刷面でのレーザー光の走査速度は等速運動にならず、印刷物の幅方向における中央部と周辺部とで印刷物の単位面積当たりのレーザー照射時間が異なっていた。このため、印刷物の乾燥速度がその中央部と周辺部とでは異なってしまう、印刷物上のインキをその全面にわたり均一に乾燥することができなかった。そこで、本発明の目的は、印刷物上のインキをその全面にわたり均一に乾燥することが可能な印刷用レーザー乾燥装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、レーザー発射装置1と、該レーザー発射装置より発射されるレーザー光を偏向するための偏向手段3を備え、該偏向手段により偏向されたレーザー光が走行する印刷物6の印刷面を照射する印刷用レーザー乾燥装置において、該偏向手段3と印刷物6との間に走査補正光学手段4を介在させて、該走査補正光学手段により、該偏向手段で偏向されたレーザー光の軌跡を補正して、レーザー光が印刷面上を等速直線運動で走査できるようにした、印刷用レーザー乾燥装置を提供している。

【0009】ここで、該偏向手段は、該レーザー発射装置より発射されるレーザー光の軌跡上に設けられ、かつ、その回転軸を該レーザー光の軌跡に対して傾斜させた回転多面鏡であることが好ましい。また、該走査補正光学手段は、f θ レンズであることが好ましい。

【0010】

【作用】上記構成を有する本発明の印刷用レーザー乾燥

装置によれば、偏向手段と印刷物の印刷面との間に走査補正光学手段を介在させ、乾燥させる印刷物上に照射されるレーザー光が等速直線運動をなすようにした。この結果、印刷物上の単位面積当たりの照射時間を常に等しくし、印刷面上のどの位置においても一定の乾燥速度を得ることができる。

【0011】

【実施例】本発明の実施例による印刷用レーザー乾燥装置を、図1乃至5に基づき、以下説明する。なお、図6、7に示された部材と同一または対応する部材については、同一の参照番号を付して説明する。

【0012】本実施例の印刷用レーザー乾燥装置は、図1に示すように、回転多面鏡3と印刷物6との間にf θ レンズ4を介在させた点を除き、上記従来の印刷用レーザー乾燥装置と同一である。すなわち、従来の印刷用レーザー乾燥装置では、回転多面鏡3で反射された反射光は印刷物6に直接照射されていた。これに対し、本実施例では、反射光はf θ レンズ4を透過しここで屈折し走査補正された後、印刷物6に照射される。なお、f θ レンズ4については、図2に示すように、回転多面鏡3の最大振れ角度2 θ_{max} に対して得られる印刷物上の走査長が印刷物6の幅Wに合うように、その焦点距離fと回転多面鏡3からの距離が選択される。

【0013】以下、f θ レンズ4を備えた本実施例の印刷用レーザー乾燥装置の動作を、f θ レンズを備えていない従来の場合と比較して、詳細に説明する。

【0014】f θ レンズを備えていない従来の印刷用レーザー乾燥装置では、回転多面鏡3に入射したレーザー光束2は、図3のように反射して印刷物6上をその幅方向に直線的に走査する。ここで、回転多面鏡3から印刷物6への垂線を基準線Rとし、基準線Rと回転反射鏡で反射されたレーザー光束2とのなす角度を θ 、基準線Rに沿った回転多面鏡3と印刷物6の距離をL、基準線Rが印刷物6と交差する点（印刷物の幅方向における略中心であり、以下、「基準点O」という）からの印刷物上の幅方向の位置をxとすると、レーザー光の印刷物上の照射位置xはおおよそ $x = L \tan \theta$ で表される。すなわち、xは $\tan \theta$ に略比例する。ここで、回転多面鏡3は一定の角速度で回転しているため、上記レーザー光束の角度 θ も一定の角速度 $\omega = d\theta/dt$ で変化する。したがって、レーザー光の走査速度 $v = dx/dt$ は、おおよそ、 $\omega L \cdot \cos^{-2} \theta$ で表される。このことから、レーザー光の走査速度vは、角度 θ が増加しレーザー光の照射位置x（ $=L \tan \theta$ ）が印刷物6の中心Oから幅方向に離れるに従って、大きくなることがわかる。例えば、印刷物6の幅方向の中心付近における単位時間 Δt （単位角度 $\Delta \theta = \omega \cdot \Delta t$ ）当たりのレーザー光の走査距離を Δx_1 とし、印刷物の幅方向の中心より離れた位置における単位時間 Δt （単位角度 $\Delta \theta = \omega \cdot \Delta t$ ）当たりの走査距離を Δx_2 とすると、 Δx_2 の方

が Δx_1 より長くなる。このため、印刷面上の幅方向における中央部と周辺部とで、レーザー光の単位面積当たりの照射時間が異なっていて、インキの乾燥の度合いが異なってしまう。

【0015】一方、本発明では、図4に示すように、f θ レンズ4をその光軸が基準線Rに沿うように配置する。レーザー光束2は、回転多面鏡3で基準線Rと角度 θ をなす方向に反射されると、f θ レンズ4に入射角度 θ で入射する。f θ レンズ4を透過したレーザー光束は、印刷物6上をその幅方向に直線的に走査する。ここで、f θ レンズとは、入射角度 θ にて入射した光束を焦点距離fだけ離れた走査面上において $x = f \theta$ （ここで、xは基準点Oからの幅方向の距離である）を満たす位置xに結像するレンズである。f θ レンズによれば、レーザー光の走査位置xは入射角度 θ に比例するのである。上記レーザー光束の角度 θ は一定の角速度 $\omega = d\theta/dt$ で変化しているため、レーザー光の走査速度 $v = dx/dt$ はおおよそ一定値 $\omega \cdot f$ となる。したがって、印刷物上のいずれの位置においてもレーザー光点は一定速度で移動していくことになる。例えば、先ほどと同様に、印刷物6の幅方向における中心付近における単位時間 Δt （単位角度 $\Delta \theta = \omega \cdot \Delta t$ ）当たりのレーザー光の走査距離を $\Delta x_1'$ とし、印刷物の幅方向の中心より離れた位置における単位時間 Δt （単位角度 $\Delta \theta = \omega \cdot \Delta t$ ）当たりの走査距離を $\Delta x_2'$ とすると、 $\Delta x_1'$ と $\Delta x_2'$ とは等しくなる。このようにレーザー光の走査速度が印刷物の幅方向における中央部と周辺部を含めた全ての位置において等しくなるので、レーザー光の印刷物の単位面積当たりの照射時間も印刷物の全ての位置において等しくなる。したがって、印刷面の中央と周辺を含む全ての位置における乾燥度合いが等しくなり、良好な印字品質を得ることができる。

【0016】f θ レンズ4によれば、さらに、回転多面鏡3の面倒れの補正をすることもできる。f θ レンズによる面倒れ補正について、以下、図5を参照して説明する。回転多面鏡3に、実線で示す正常な状態の面の他、鎖線で示すイの面倒れ状態を有する面や、一点鎖線で示すロの面倒れ状態を有する面が設けられている場合には、反射光の光束の軌跡は、実線の正常な位置から鎖線の（イ）や一点鎖線の（ロ）の位置にずれ上下方向に振れてしまう。しかしながら、本発明のようにf θ レンズ4を設けることにより、上記反射光軌跡（イ）又は（ロ）を、それぞれ（イ'）、（ロ'）に補正することができる。したがって、面倒れにかかわらず、レーザー光を常に一定の位置に集光することができる。

【0017】尚、本発明は上記実施例に何等限定されることなく、特許請求の範囲に記載された技術的事項の範囲内で種々の変更・改良が可能である。たとえば、上記実施例ではレーザー光を等速直線運動走査させるための走査補正光学手段としてf θ レンズを用いたが、他の走

5

査補正光学手段を用いても良い。また、上下反射鏡8 a、8 b、8 c・・・や側面反射鏡7 a、7 bは設けなくてもよい。さらに、回転多面鏡（ポリゴンミラー）3の代わりに、ガルバノミラー等回転運動するミラー部を有する偏向手段を設けても良い。往復運動するミラー部を有する偏向手段を設けても良い。なお、偏向手段の種類により反射レーザー光の走査軌跡が変化するので、偏向手段にあわせて走査補正光学手段を選択し、印刷物上に照射されるレーザー光が等速直線運動をなすようにすれば良い。

【0018】

【発明の効果】以上詳述した本発明の印刷用レーザー乾燥装置によれば、偏向手段と印刷物の印刷面との間に走査補正光学手段を介在させ、乾燥させる印刷物上に照射されるレーザー光が等速直線運動をなすようにしている。したがって、印刷物の幅方向における中央部と周辺部の単位面積当たりの照射時間を等しくでき、乾燥速度のバラツキをなくすることができる。特に、偏向手段として回転多面鏡を用い、走査補正光学手段として $f\theta$ レンズを用いた場合には、回転多面鏡の面倒れの補正もできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例にかかる印刷用レーザー乾燥装置の概略構成を示す斜視図である。

【図2】図1の印刷用レーザー乾燥装置において、回転多面鏡と $f\theta$ レンズが印刷物上の全幅にわたってレーザ

6

ー光を走査する状態を示す光学説明図である。

【図3】 $f\theta$ レンズがない場合の、回転多面鏡で反射されたレーザー光のなす角度 θ と印刷物上の幅方向におけるレーザー光走査位置 x の関係を示す光学説明図である。

【図4】 $f\theta$ レンズがある場合の、回転多面鏡で反射されたレーザー光のなす角度 θ と印刷物上の幅方向におけるレーザー光走査位置 x の関係を示す光学説明図である。

10 【図5】 $f\theta$ レンズが、回転多面鏡の面倒れによる反射光軌跡を補正する状態を説明する光学説明図である。

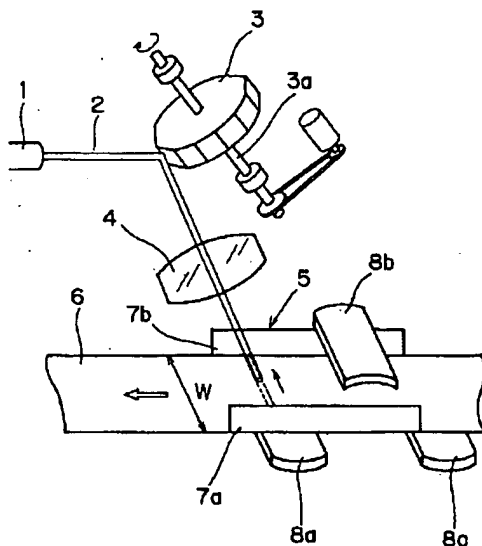
【図6】従来の印刷用レーザー乾燥装置の概略構成を示す斜視図である。

【図7】図6の印刷用レーザー乾燥装置において、回転多面鏡が印刷物上の全幅にわたってレーザー光を走査する状態を示す光学説明図である。

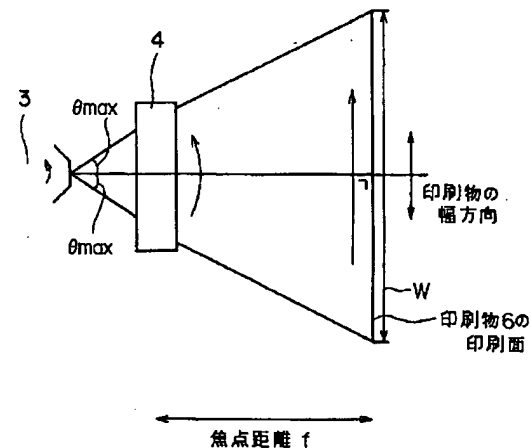
【符号の説明】

1	レーザー光発射装置
2	レーザー光束
3	回転多面鏡
4	$f\theta$ レンズ
5	印刷物案内装置
6	印刷物
7 a、7 b	側面反射鏡
8 a、8 b、...	上下反射鏡

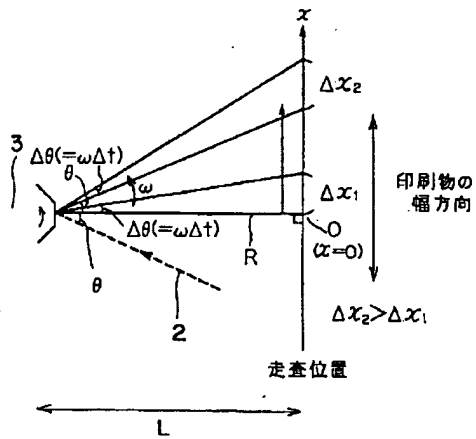
【図1】



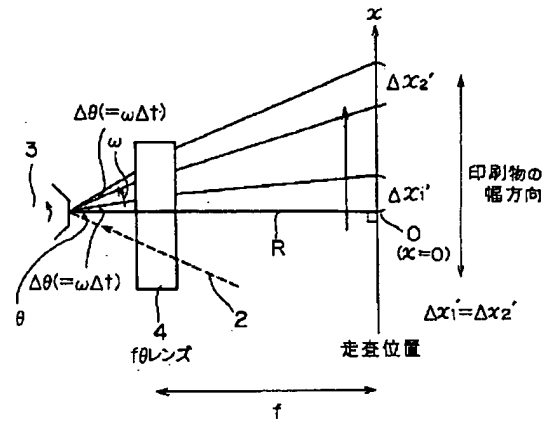
【図2】



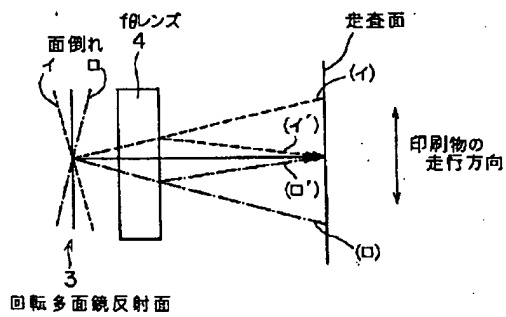
【図3】



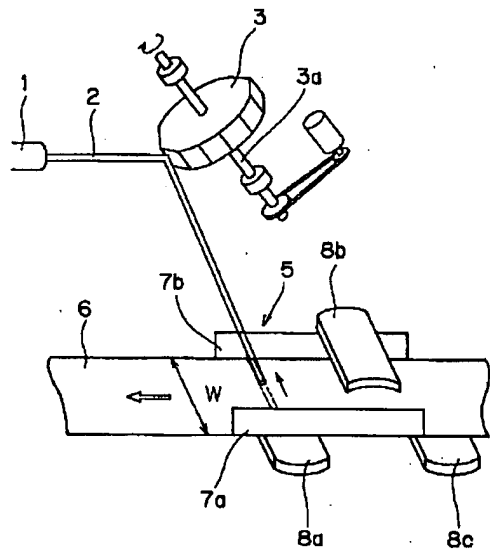
【図4】



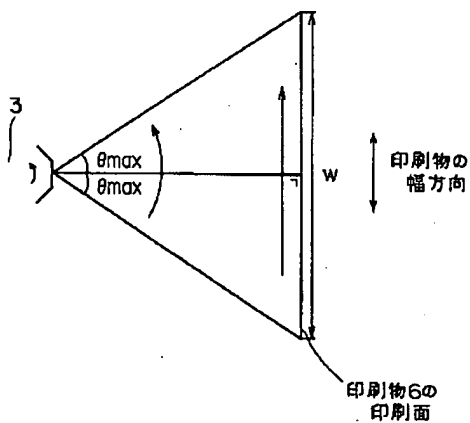
【図5】



【図6】



【図7】



* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention -- the ink dryer of printed matter -- it is related with the laser dryer for printing in more detail.

[0002]

[Description of the Prior Art] The ink dryer which dries conventionally the ink of the printing lifter it is running with infrared radiation, hot blast, a flame, etc. was known. Since each such an ink dryer was structure which heats printed matter by heat conduction and dries ink, big energy was needed for an energy loss drying the ink of printed matter with a quick travel speed greatly therefore, and it had the problem that equipment was enlarged. Furthermore, when a gas flame was used, the paper powder on paper burned, and it became tar-like, and was accumulated into the jet pipe, and there was also risk of a flame.

[0003] Then, the patent application public-notice [Heisei 3] No. 54053 official report has proposed the laser dryer for printing which enables high-speed ink desiccation with little energy by irradiating laser light at printed matter and heating this.

[0004] This laser dryer for printing is shown in drawing 6 . In this laser dryer for printing, the laser light launcher 1, for example, a carbon-dioxide-laser light launcher, discharges the laser flux of light 2. The rotating polygon (polygon mirror) 3 is formed in the location which interrupts this laser flux of light 2. Revolving-shaft 3a of a rotating polygon 3 inclines to the discharge locus of the laser light 2, reflects the above-mentioned laser light and is refracted. The printed matter guide apparatus 5 is arranged in the location which interrupts the flux of light 2 of the laser light by which reflective refraction was carried out [above-mentioned]. This printed matter guide apparatus 5 forms the transit way which carries out transit guidance of the letter printed matter 6 of continuation.

[0005] In the above-mentioned configuration, if laser light is discharged from the laser light launcher 1, laser light will be reflected and refracted in a polygon mirror, will be guided at the printed matter guide apparatus 5, and will be irradiated on the printed matter 6 which runs this. Since the rotating polygon 3 is rotating at this time, as shown in drawing 7 , by maximum deflection angle $2\theta_{\max}$, the laser light reflected in respect of each [of a polygon mirror] is shaken in the shape of radii, and is scanned linearly crosswise [of printed matter 6]. The distance of a rotating polygon 3 and printed matter 6 is chosen so that the scan length on the printed matter 6 obtained to maximum deflection angle $2\theta_{\max}$ may suit the width of face W. Therefore, laser light is scanned covering full [of printed matter 6]. According to transit of printed matter 6, laser light will be irradiated all over printed matter 6, it has it, printed matter 6 is heated, and desiccation of ink is performed.

[0006] In addition, since the rotating polygon 3 is made to incline to the locus of laser light, power density of the laser light on a mirror plane can be made low, and the temperature rise of a polygon mirror can be controlled. For this reason, a complicated cooling system becomes unnecessary and the whole equipment is compact. moreover, the vertical reflecting mirrors 8a, 8b, and 8c which carry out sequential reflection of the laser light which passed printed matter for the upper and lower sides of the

transit way of printed matter 6 -- two or more ... is prepared in the transit direction upstream of printed matter, and preheating of printed matter is performed. Furthermore, the side-face reflecting mirrors 7a and 7b which counter across the transit way of printed matter 6 are formed in the right-and-left both sides of the printed matter guide apparatus 5. When it is reflected in the ridgeline part of a rotating polygon 3 and laser light is carried out for 2 minutes, it will be reflected at a larger include angle than said maximum deflection angle, and the reflected light will shift from the cross direction of printed matter. Then, with the side-face reflecting mirrors 7a and 7b, this laser light was caught, it led to printed matter, and the risk by laser light leakage is prevented.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the above-mentioned conventional laser dryer for printing, the scan speed of the laser light in respect of printing did not become uniform motion, but the laser radiation time amount per unit area of printed matter differed by the center section and periphery in the cross direction of printed matter. For this reason, that center section was not able to differ in the rate of drying of printed matter from a periphery, and it was not able to dry the ink of a printing lifter to homogeneity over that whole surface. Then, the purpose of this invention is to offer the laser dryer for printing which can dry the ink of a printing lifter to homogeneity over the whole surface.

[0008]

[Means for Solving the Problem] This invention is equipped with the deflection means 3 for deflecting the laser light discharged from the laser launcher 1 and this laser launcher in order to attain the above-mentioned purpose. In the laser dryer for printing which irradiates the printing side of the printed matter 6 the laser light deflected by this deflection means runs The laser dryer for printing to which made the scan amendment optical means 4 intervene between this deflection means 3 and printed matter 6, and amend the locus of the laser light deflected by this deflection means, and laser light enabled it to scan a printing side top by uniform motion by this scan amendment optical means is offered.

[0009] Here, as for this deflection means, it is desirable that it is the rotating polygon which it is prepared [rotating polygon] on the locus of the laser light discharged from this laser launcher, and made the revolving shaft incline to the locus of this laser light. Moreover, as for this scan amendment optical means, it is desirable that it is ftheta lens.

[0010]

[Function] According to the laser dryer for printing of this invention which has the above-mentioned configuration, a scan amendment optical means is made to intervene between a deflection means and the printing side of printed matter, and the laser light irradiated by the printing lifter to dry made uniform motion. Consequently, irradiation time per unit area of a printing lifter can always be made equal, and a fixed rate of drying can be obtained in every location on a printing side.

[0011]

[Example] The laser dryer for printing by the example of this invention is explained below based on drawing 1 thru/or 5. in addition, drawing 6 R> -- the reference number same about a corresponding member identically to the member shown in 6 and 7 is attached and explained.

[0012] The laser dryer for printing of this example is the same as the above-mentioned conventional laser dryer for printing except for the point of having made the ftheta lens 4 intervening between a rotating polygon 3 and printed matter 6, as shown in drawing 1 R> 1. That is, in the conventional laser dryer for printing, the reflected light reflected by the rotating polygon 3 was directly irradiated by printed matter 6. On the other hand, in this example, the ftheta lens 4 is penetrated, the reflected light is refracted here, and after scan amendment is carried out, it is irradiated by printed matter 6. In addition, about the ftheta lens 4, as shown in drawing 2 , the focal distance f and distance from a rotating polygon 3 are chosen so that the scan length of the printing lifter obtained to maximum deflection include-angle $2\theta_{\max}$ of a rotating polygon 3 may suit the width of face W of printed matter 6.

[0013] Hereafter, actuation of the laser dryer for printing of this example equipped with the ftheta lens 4 is explained to a detail as compared with the case of the former which is not equipped with ftheta lens.

[0014] In the conventional laser dryer for printing which is not equipped with ftheta lens, it reflects like drawing 3 and the laser flux of light 2 which carried out incidence to the rotating polygon 3 scans a

printed matter 6 top linearly crosswise [the]. Make the perpendicular from a rotating polygon 3 to printed matter 6 into the datum line R, and the include angle of the datum line R and the laser flux of light 2 reflected with the rotating reflector to make here theta, If the location of the cross direction of the printing lifter from the point (henceforth [it is based on the abbreviation in the cross direction of printed matter, and] "a reference point O") that L and the datum line R intersect printed matter 6 in the distance of the rotating polygon 3 and printed matter 6 which met the datum line R is set to x The exposure location x of the printing lifter of laser light is about expressed with $x = L \tan \theta$. That is, x carries out proportionally [abbreviation] at $\tan \theta$. Here, since the rotating polygon 3 is rotating with a fixed angular velocity, the include angle theta of the above-mentioned laser flux of light changes by fixed angular-velocity $\omega = d\theta/dt$. Therefore, scan speed $v = dx/dt$ of laser light is about expressed with $\omega L \cos^2 \theta$. This shows becoming large as an include angle theta increases and the exposure location x ($= L \tan \theta$) of laser light separates the scan speed v of laser light from the core O of printed matter 6 crosswise. For example, if scan distance of the laser light of per unit time amount Δt (unit include-angle $\Delta \theta = \omega \Delta t$) in near the core of the cross direction of printed matter 6 is set to Δx_1 and scan distance of per unit time amount Δt (unit include-angle $\Delta \theta = \omega \Delta t$) in the location distant from the core of the cross direction of printed matter is made into Δx_2 , the direction of Δx_2 will become longer than Δx_1 . For this reason, by the center section and periphery in the cross direction on a printing side, the irradiation time per laser photometric-units area differs, and the degrees of desiccation of ink will differ.

[0015] On the other hand, in this invention, as shown in drawing 4, the ftheta lens 4 is arranged so that the optical axis may meet the datum line R. If reflected in the direction which makes the datum line R and an include angle theta by the rotating polygon 3, incidence of the laser flux of light 2 will be carried out to the ftheta lens 4 by theta whenever [incident angle]. The laser flux of light which penetrated the ftheta lens 4 scans a printed matter 6 top linearly crosswise [the]. Here, ftheta lens is a lens which carries out image formation to the location x which fills $x = f \theta$ (here, x is the distance of the cross direction from a reference point O) with theta whenever [incident angle] on the scan layer in which only the focal distance f left the flux of light which carried out incidence. According to the ftheta lens, the scan location x of laser light is proportional to theta whenever [incident angle]. Since the include angle theta of the above-mentioned laser flux of light is changing by fixed angular-velocity $\omega = d\theta/dt$, scan speed $v = dx/dt$ of laser light serves as constant value $\omega \cdot f$ about. Therefore, also in which location of a printing lifter, the laser light spot will be moved with constant speed. For example, as similarly as the point, scan distance of the laser light of per unit time amount Δt (unit include-angle $\Delta \theta = \omega \Delta t$) in near [in the cross direction of printed matter 6] a core is made into $\Delta x_1'$, and if scan distance of per unit time amount Δt (unit include-angle $\Delta \theta = \omega \Delta t$) in the location distant from the core of the cross direction of printed matter is made into $\Delta x_2'$, $\Delta x_1'$ and $\Delta x_2'$ will become equal. Thus, since the scan speed of laser light becomes equal in all locations including the center section and periphery in the cross direction of printed matter, the irradiation time per unit area of the printed matter of laser light also becomes equal in all the locations of printed matter. Therefore, the desiccation degree in all locations including the center and the circumference of a printing side becomes equal, and can obtain a good quality of printed character.

[0016] According to the ftheta lens 4, the failure by the field of a rotating polygon 3 can also be amended further. The field failure amendment with ftheta lens is hereafter explained with reference to drawing 5. When the field which has the field failure condition of I shown with the chain line besides the field of the normal condition which shows as a continuous line, and the field which has the field failure condition of RO shown with an alternate long and short dash line are established in the rotating polygon 3, the locus of the flux of light of the reflected light will shift from the normal location of a continuous line to the location of (b) of the chain line, or (b) of an alternate long and short dash line, and will sway in the vertical direction. However, the above-mentioned reflected light locus (**) or (**) can be amended to (RO') by forming the ftheta lens 4 like this invention, respectively (I'). Therefore, laser light can always be condensed in a fixed location irrespective of the failure by the field.

[0017] In addition, modification and amelioration various by within the limits of the technical matter

indicated by the claim are possible for this invention, without being limited to the above-mentioned example in any way. For example, although ftheta lens was used in the above-mentioned example as a scan amendment optical means for carrying out the uniform motion scan of the laser light, other scan amendment optical means may be used. moreover, the vertical reflecting mirrors 8a, 8b, and 8c -- it is not necessary to form the ... and side-face reflecting mirrors 7a and 7b Furthermore, the deflection means which has the mirror sections to rotate, such as a galvanomirror, instead of a rotating polygon (polygon mirror) 3 may be established. The deflection means which has the reciprocating mirror section may be established. In addition, what is necessary is to choose a scan amendment optical means in accordance with a deflection means, and just to make it the laser light irradiated by the printing lifter make uniform motion, since the scan locus of reflective laser light changes with the classes of deflection means.

[0018]

[Effect of the Invention] He makes a scan amendment optical means intervene between a deflection means and the printing side of printed matter, and is trying for the laser light irradiated by the printing lifter to dry to make uniform motion according to the laser dryer for printing of this invention explained in full detail above. Therefore, irradiation time per unit area of the center section in the cross direction of printed matter and a periphery can be made equal, and the variation in a rate of drying can be abolished. When ftheta lens is especially used as a scan amendment optical means, using a rotating polygon as a deflection means, amendment of the failure by the field of a rotating polygon can also be performed.

[Translation done.]